

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-198010

(43)Date of publication of application : 06.08.1993

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

(21)Application number : 04-007267

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 20.01.1992

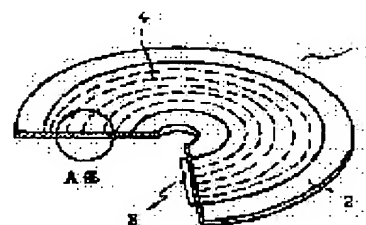
(72)Inventor : KURAMOTO HIROKI  
YOSHII MASAKI  
EBINUMA NAOTAKE  
OSHIMA MASAHIRO  
KATO KEIZO

## (54) OPTICAL DISK

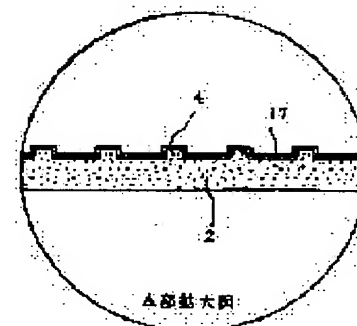
## (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the multiple transfer of signal marks of defective pits with the optical disk of low density of the signal masks or the optical disk of a small size and thin type by forming the signal marks to projecting shape.

CONSTITUTION: The optical disk 1 is formed by using a veneer plastic replica substrate 2 or sticking these substrates to each other. The signal marks 4 for tracking or reading out of information are formed in an information region 3 for recording data, etc., the substrate 2. The density of the marks 4 is  $\leq 105$  pieces/mm<sup>2</sup>. The signal marks 4 in the information region 3 of the replica substrate 2 are formed to the projecting shape. A recording layer 17 is formed on the substrate 2 and the recording and reproducing of the information signals are executed. The intrusion of the resin into the recessed pits of a stamper is obviated by forming the marks 4 in such a manner, as the viscosity of the resin on the substrate 2 surface is high even if the substrate 2 parts from the stamper and is again pressed thereto at the time of injection molding.



A-Aの部分拡大図



A-A部分拡大図

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.10.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.05.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3304377

[Date of registration] 10.05.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2001-09862

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 13.06.2001

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 5 - 1 9 8 0 1 0

(43) 公開日 平成 5 年 (1993) 8 月 6 日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>

G11B 7/24

識別記号

561

庁内整理番号

7215-5D

F 1

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平 4 - 7 2 6 7

(22) 出願日 平成 4 年 (1992) 1 月 2 0 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 5 1 0 8

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72) 発明者 蔵本 浩樹

神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地株

式会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 吉井 正樹

神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地株

式会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 海老沼 尚武

神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地株

式会社日立製作所横浜工場内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク

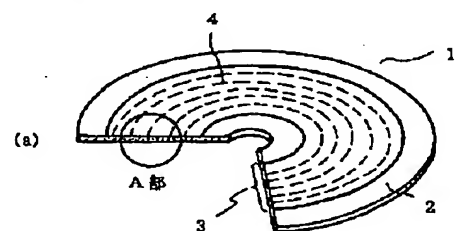
(57) 【要約】

【目的】 不良信号マークがなく、トラッキングおよび情報信号の良好な光ディスクを得る。

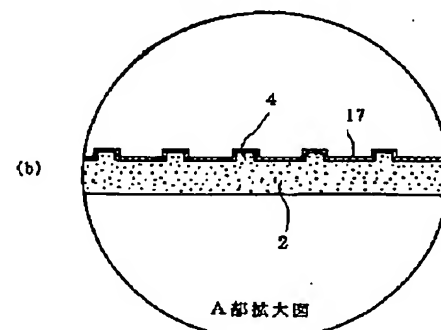
【構成】 信号マークの密度が低い ( $10^5$  個/mm<sup>2</sup> 以下) 光ディスク (例えばサンプルサーボ方式光ディスク) や小型、薄型の光ディスクにおいて、トラッキングおよび情報用の信号マークを突起形状にした光ディスク。

【効果】 トラッキングおよび情報用の信号マークの多重転写を防止することができ、トラッキングおよび情報読み出し安定性の良い光ディスクを得ることができる。

本発明の実施例を示す光ディスク (図 1)



A 部の部分拡大図



A 部拡大図

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】情報を記録再生することができ、情報ビットとなる信号マークの密度が  $10^4$  個/mm<sup>2</sup>（投影面積比 30%）以下の光ディスクにおいて、該信号マークが突起形状となっていることを特徴とする光ディスク。

【請求項 2】トラックのところどころにトラッキング用の信号マークを配置し、該信号マークの信号を検知しながらトラッキングを行うサンプルサーボ方式光ディスクにおいて、上記信号マークが突起形状となっていることを特徴とする光ディスク。

【請求項 3】情報を記録再生することができ、情報ビットとなる信号マークを有し、該信号マークが半径 1.5mm 以下からリードインになる光ディスクにおいて、上記信号マークが突起形状となっていることを特徴とする光ディスク。

【請求項 4】情報を記録再生することができ、情報ビットとなる信号マークを有し、レプリカ基板の厚さが 1.0mm 以下である光ディスクにおいて、上記信号マークが突起形状となっていることを特徴とする光ディスク。

【請求項 5】情報を記録再生することができ、情報ビットおよびトラッキング用の信号マークを有する光ディスクにおいて、該光ディスクのレプリカ基板の射出成形時の金型温度をレプリカ基板樹脂の熱変形温度以上で成形したことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の光ディスク。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は情報記録再生可能な光ディスクに係り、特に、良好なトラッキングおよび情報信号の得られる光ディスクに関する。

## 【0002】

【従来の技術】光ディスクには、再生専用型、追加記録型、書換可能型の 3 タイプがある。

【0003】このうち、再生専用型は音声情報を記録した CD、画像情報を記録したビデオディスク、文字情報を記録した CD-ROM などがある。これらの光ディスクは大容量記録のため情報を再生するための情報ビットとなる信号マークは一般に、高密度（200000～400000 個/mm<sup>2</sup>）になっている。

【0004】また、追加記録型、書換可能型の光ディスクは文書ファイル、ビデオファイル用として実用化されている。これらの光ディスクにおけるトラッキング方式は連続溝サーボ方式とサンプルサーボ方式の 2 方式がある。連続サーボ方式は従来から開発されてきた方式であるが、サンプルサーボ方式はトラッキング安定性が良いことから開発が活発化してきている。以下、サンプルサーボ方式光ディスクについて説明する。

【0005】図 5 に従来のサンプルサーボ方式光ディスク 9 の概要を示す。図 5 に示すように、サンプルサーボ方式は情報記録領域 3 にトラッキングのための案内溝は

用いず、トラックのところどころにトラッキング用の信号マーク 10 を設ける。図 5 (a) に示すように、この信号マーク 10 はトラック中心から左右にずらしておき、このサンプル点を検出しながらトラッキングを行う。図 6 はサンプルサーボ方式光ディスク 9 の断面図であるが、光ディスクのレプリカ基板 11 の表面上にはビット形状の信号マーク 10 が形成されている。そして、レプリカ基板上に記録層 17 が構成され、情報信号の記録および再生が行われる。

10 【0006】光ディスク 9 を構成する基板は射出成形によるプラスチックのレプリカ基板 11 であり、図 7 に示す光ディスク基板成形用金型 12 により成形される。金型 12 にはスタンパ 13 が設けられ、キャビティ 14 内に溶融樹脂を鋳込むことにより、スタンパ 13 の表面の突起 15 を凹状ビットとして転写し、図 6 に示すように光ディスクのレプリカ基板 11 の表面にビット形状の信号マーク 10 が形成される。この信号マーク 10 のビットの光学的深さは  $\lambda/4$  ( $\lambda$  は読み取りレーザ波長) である。サンプルサーボ方式光ディスク 9 の場合、信号マーク 10 はディスク一周で 1000～3000 個所必要であり、その他の部分はミラー面である。したがって、光ディスク 9 のレプリカ基板 11 全体においてビット形状の信号マーク 10 の占める面積は約 10% 程度と非常に少ない。

【0007】従来のサンプルサーボ方式光ディスクに関するものとして、ビット形状の信号マークの転写性能を向上させるために、例えば特開昭 63-211137 あるいは特開平 3-203826 に記載されているものが知られている。

## 【0008】

30 【発明が解決しようとする課題】上記したサンプルサーボ方式のように信号マークの密度が低い ( $10^4$  個/mm<sup>2</sup> 以下) 光ディスクのレプリカ基板を射出成形法で成形すると図 8 の部分平面図に示すように正常なビット形状の信号マーク 10 以外に不良のビット形状の信号マーク 16 が成形条件に依存して、レプリカ基板 11 の全面あるいは局部的に多重に転写する。特開昭 63-211137 に記載の方法により不良信号マークをなくすることができるが、この場合、成形条件はかなり限られたものとなり、光ディスクとして必要な他の性質（例えば、光学的特性、形状精度）を満足させることが困難であった。また、特開平 3-203826 に記載の方法では、ダミーの凹状溝を形成するため余分な工程を必要とし、凹状溝の最適な形状を見出すのに手間がかかるという問題があった。さらに、トラックピッチの狭い光ディスクではダミーの凹状溝が信号特性に悪影響を与えるため、適用できないという問題があった。

【0009】また、 $\phi 2.5$  光ディスクのような小型の光ディスクおよびレプリカ基板の厚さが 1.0mm 以下の薄型の光ディスクにおいても、同様にビット形状の不良信号マーク 16 が発生し、この場合、特開昭 63-2

11137に記載の方法では、不良信号マーク16をなくすのは不可能であった。

【0010】この不良信号マーク16の多重転写はトラッキング信号および情報信号に悪影響を及ぼし、トラッキングおよび情報の読み出しが正常に行えないという問題が生じた。

【0011】本発明の目的は、不良ビットの信号マークの多重転写をなくし、良好なトラッキング信号および情報信号の得られる光ディスクを供給することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は信号マークの密度が低い( $10^4$ 個/ $\text{mm}^2$ 以下)光ディスク(例えばサンプルサーボ方式光ディスク)あるいは小型、薄型の光ディスクにおいて、信号マークを突起形状にしたものである。

【0013】

【作用】従来の光ディスク(例えばサンプルサーボ方式光ディスク)ではトラッキングおよび情報用の信号マークはビット形状として形成されていた。このようなビットをレプリカ基板上に形成するためにスタンプにはビットに対応するための突起が形成されている。射出成形法により、スタンプ表面の突起がレプリカ基板上にビットとして形成されるが、この射出成形過程について説明する。レプリカ基板の材料となる樹脂を熔融状態にし、この熔融樹脂をスタンプが取り付けられた金型内に射出、充填する。射出、充填により金型内の樹脂圧は上昇し、その後保圧力(樹脂の固化収縮分を補填するために加える圧力)により、この圧力に保持され冷却過程へと移り、保圧力は解除され冷却終了後離型を行い、取り出してレプリカ基板となる。不良ビットの多重転写は、この成形過程の保圧力解除時に発生すると考えられる。図9にこの不良信号マークの発生メカニズムの説明図を示す。図9に示すように射出、充填、保圧過程によりスタンプ13表面上の突起15が正常ビット信号マーク10としてレプリカ基板11に転写される。その後、保圧解除時に冷却によるレプリカ基板11の熱収縮が起こり、スタンプ13とレプリカ基板11とが離れる。そして、圧力変動(圧力低下)によりレプリカ基板11の比容積が増大し、レプリカ基板11が再びスタンプ13に押しつけられ、正常ビットの信号マーク10以外に不良ビットの信号マーク16が転写される。このレプリカ基板11の熱収縮と比容積増大の現象が繰返し起こり、不良ビットの信号マーク16が多重に転写されると考えられる。特に、サンプルサーボ方式光ディスクでは信号マークとなるビットの割合がレプリカ基板全体の約10%と小さいためレプリカ基板とスタンプが離れ易く、容易に不良ビットの信号マークが生じる。また、小型の光ディスクのレプリカ基板では保圧解除時の樹脂温度が高いため、薄型の光ディスクのレプリカ基板では熱収縮力が大きい

【0014】本発明は、信号マークの密度が低い( $10^4$ 個/ $\text{mm}^2$ 以下)光ディスク(例えばサンプルサーボ方式光ディスク)あるいは小型、薄型の光ディスクにおいて、トラッキングおよび情報用の信号マークを突起形状にしたものであり、この突起をレプリカ基板に形成するために、スタンプには凹状ビットが形成されている。これにより、上記したように射出成形時にレプリカ基板がスタンプと離れ、再度押しつけられても、基板表面の樹脂の粘度は高いため、スタンプの凹状ビットに樹脂が入り込むことはない。このため、不良信号マークが生じることはなく、トラッキングおよび情報信号の良好な光ディスクを得ることができる。

【0015】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図1

(a)、(b)を用いて説明する。図1(a)は本発明の一実施例である光ディスクの概要図である。この光ディスク1はプラスチックのレプリカ基板2を単板あるいは張り合わせるにより構成される。レプリカ基板2においてデータ等を記録するための情報領域3にはトラッキングあるいは情報の読み出しを行うための信号マーク4が形成されている。この信号マーク4の密度は $10^4$ 個/ $\text{mm}^2$ 以下である。図1(b)にレプリカ基板2の情報領域における部分拡大断面図を示す。レプリカ基板2の情報領域3におけるトラッキングあるいは情報読み出し用の信号マーク4は図1(b)に示すように突起形状となっている。この信号マーク4の突起の高さは $\lambda/4$ ( $\lambda$ は読み取りレーザ波長)が最適であり、長さは例えば0.3~2.0 $\mu\text{m}$ である。また、この信号マーク4の突起はトラッキングおよび情報信号特性を劣化させることのない範囲であればどのような形状でもよい。そして、レプリカ基板上に記録層17が構成され、情報信号の記録および再生が行われる。

【0016】また、本発明は信号マークが半径1.5mm以下からリードインになる小型の光ディスクやレプリカ基板の厚さが1.0mm以下であるような薄型の光ディスクに関して、レプリカ基板の情報領域におけるトラッキングあるいは情報読み出し用の信号マークを突起形状にしたものである。

【0017】図2(a)、(b)は本発明の他の実施例を示すサンプルサーボ方式光ディスクの部分平面図および部分断面図である。このサンプルサーボ方式光ディスク5を構成するレプリカ基板6の情報領域にはトラッキングを行うための信号マーク4が形成されている。図2(b)に示すようにこのトラッキング用の信号マーク4は突起形状となっている。この信号マーク4の突起の高さは $\lambda/4$ ( $\lambda$ は読み取りレーザ波長)であり、長さは時間軸で90nsであり、半径30mm、回転数1800rpmにおいては0.5 $\mu\text{m}$ となる。また、この信号マーク4の突起はトラッキング信号特性を劣化させることのない範囲であればどのような形状でもよい。

【0018】次にレプリカ基板 2 の情報領域 3 における突起形状の信号マーク 4 を形成するための方法について述べる。本発明の光ディスク 1 を構成するプラスチックのレプリカ基板 2 は射出成形法により形成される。この時に用いるスタンプ 7 の断面図を図 3 に示す。このスタンプ 7 を用いることにより、情報領域 3 に突起形状の信号マーク 4 を形成することができる。図 3 に示すようにスタンプ 7 の表面にはレプリカ基板 2 の情報領域 3 の信号マーク 4 に対応する部分に凹状のビット 8 が形成されている。このスタンプ 7 を用いて射出成形法によりレプリカ基板 2 を成形することにより突起形状の信号マーク 4 を形成することができる。また、このスタンプ 7 は従来のスタンプと同様な方法で容易に製造することができる。

【0019】図 3 に示すスタンプ 7 を用いてレプリカ基板を射出成形した場合のレプリカ基板の熱収縮と圧力変動によるレプリカ基板とスタンプの状態を図 4 に示す。図 4 に示すように射出、充填、保圧過程によりスタンプ 7 表面上の凹状ビット 8 が突起形状の信号マーク 4 としてレプリカ基板 2 に転写される。その後、保圧解除時に冷却によるレプリカ基板 2 の熱収縮が起こり、スタンプ 7 とレプリカ基板 2 とが離れる。そして、圧力変動(圧力低下)によりレプリカ基板 2 の比容積が増大し、レプリカ基板 2 が再びスタンプ 7 に押しつけられる。この場合、本発明におけるレプリカ基板 2 では、この現象が繰返し起こっても、基板表面の樹脂の粘度は高いため、スタンプ 7 の凹状ビット 8 に樹脂が入り込むことはなく、従来の光ディスクにおけるレプリカ基板上に発生したような不良信号マークが生じることはない。

【0020】本発明の光ディスクのレプリカ基板成形においては、射出成形時の金型温度をレプリカ基板樹脂の熱変形温度以上で成形することにより、信号マークの信号特性が良好な光ディスクを得ることができる。図 10 は金型温度と信号マークの突起の高さとの関係をレプリカ基板がポリカーボネート樹脂の場合について示したものである。ここで、信号マークの突起の高さが高いほど、スタンプの凹状ビットを高精度に転写していることを示し、信号マークの信号特性が向上する。図 10 に示すように、金型温度がポリカーボネート樹脂の熱変形温度 126℃以上で信号マークの突起の高さは高くなり、スタンプの凹状ビットを高精度に転写していることがわかる。これにより、本発明の光ディスクのレプリカ基板の射出成形時の金型温度をレプリカ基板樹脂の熱変形温度以上で成形することにより、信号マークの信号特性が良好な光ディスクを得ることができる。

【0021】また、本発明の光ディスクのレプリカ基板の射出成形における成形条件(樹脂温度、射出率、保圧力、保圧時間)と信号マークの突起の高さとの関係をレプリカ基板がポリカーボネート樹脂の場合について図 11、図 12、図 13、図 14 に示す。ここで、標準条件

は金型温度 120℃、樹脂温度 330℃、射出率 75 cm<sup>3</sup>/s、保圧力 30 Mpa、保圧時間 1.0 s である。これらの実験データをもとに成形条件を決定し、本発明の光ディスクのレプリカ基板を成形することにより、信号マークの信号特性が良好な光ディスクを得ることができる。

【0022】また、本発明の光ディスクのレプリカ基板を射出圧縮成形を行い成形することにより、高精度な突起形状の信号マークを形成できる。図 15 は、圧縮圧力と信号マークの突起の高さとの関係を示したものである。図 15 に示すように圧縮圧力が大きくなるにしたがって信号マークの突起高さが高くなることがわかり、射出圧縮成形の効果を確認することができる。これより、本発明の光ディスクのレプリカ基板を射出圧縮成形を行い成形することにより、高精度な突起形状の信号マークを形成でき、信号マークの信号特性が良好な光ディスクを得ることができる。

【0023】

【発明の効果】本発明によれば、トラッキングおよび情報用の信号マークの多重転写を防止することができるので、トラッキングおよび情報読み出し安定性の良い光ディスクを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例を示す光ディスク

【図 2】本発明の実施例を示すサンプルサーボ方式光ディスクの部分平面図および部分断面図

【図 3】本発明の光ディスクのレプリカ基板成形用スタンプの断面図

【図 4】本発明の光ディスクのレプリカ基板における保圧解除後の状態説明図

【図 5】従来のサンプルサーボ方式光ディスクの概要図

【図 6】従来のサンプルサーボ方式光ディスクの断面図

【図 7】光ディスク基板成形用金型

【図 8】多重転写した不良信号マークの状態を示す部分平面図

【図 9】不良信号マークの発生メカニズムの説明図

【図 10】金型温度と信号マークの突起高さの関係

【図 11】樹脂温度と信号マークの突起高さの関係

【図 12】射出率と信号マークの突起高さの関係

【図 13】保圧力と信号マークの突起高さの関係

【図 14】保圧時間と信号マークの突起高さの関係

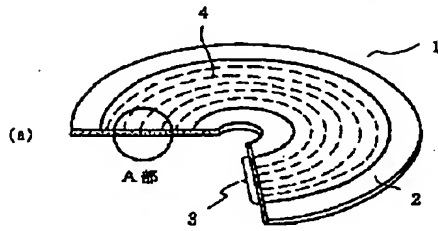
【図 15】圧縮圧力と信号マークの突起高さの関係

【符号の説明】

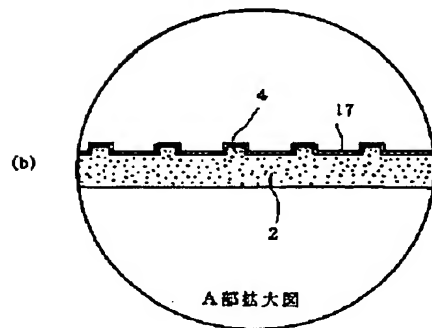
1…光ディスク、2、11…レプリカ基板、3、6…情報領域、4…突起形状の信号マーク、5、9…サンプルサーボ方式光ディスク、7、13…スタンプ、8…スタンプ表面のビット、10…ビット形状の信号マーク、12…光ディスク基板成形用金型、14…キャビティ、15…スタンプ表面の突起、16…ビット形状の不良信号マーク、17…記録層。

【図 1】

本発明の実施例を示す光ディスク（図 1）



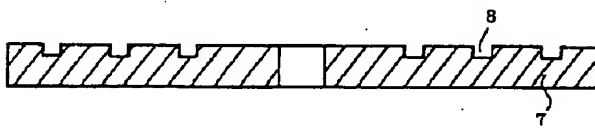
A部の部分拡大図



A部拡大図

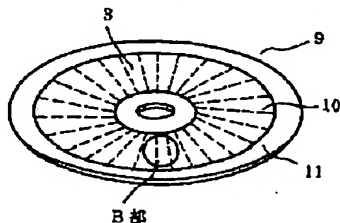
【図 3】

本発明の光ディスクのレプリカ基板成形用スタンプの断面図（図 3）



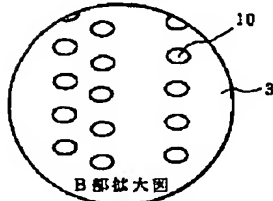
【図 5】

従来のサンプルサーボ方式光ディスクの概略図（図 5）



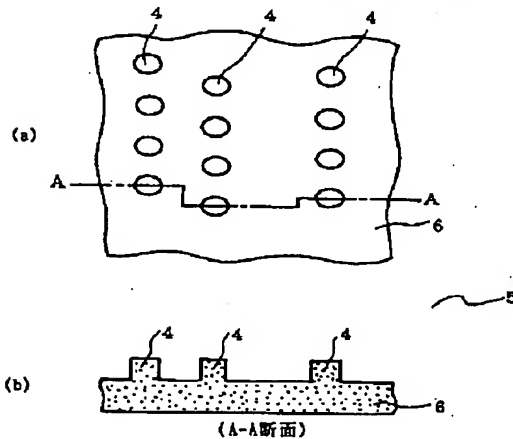
B部

部分拡大図



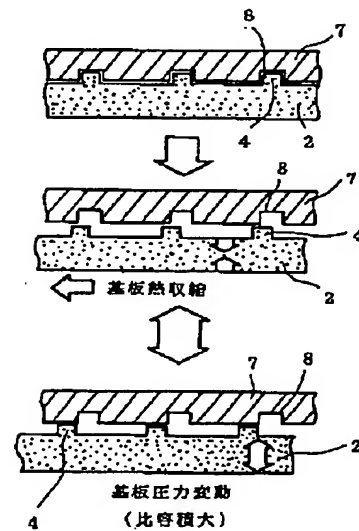
B部拡大図

【図 2】

本発明の実施例を示すサンプルサーボ方式  
光ディスクの部分平面図および部分断面図（図 2）

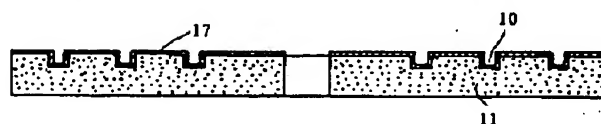
(A-A断面)

【図 4】

本発明の光ディスクのレプリカ基板における  
保圧解除後の状態説明図（図 4）

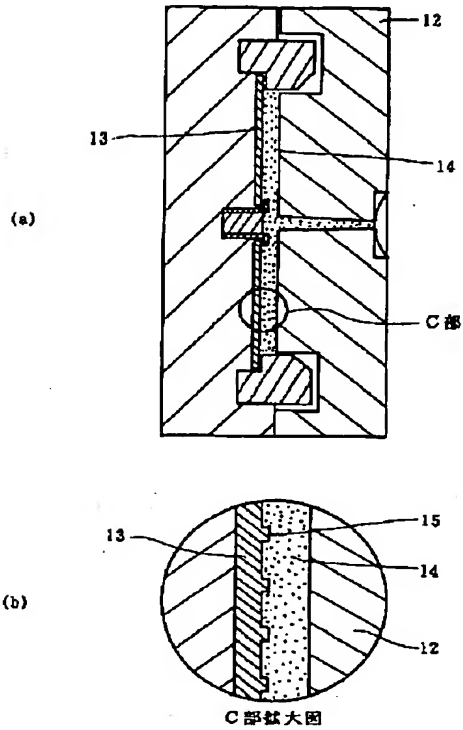
【図 6】

従来のサンプルサーボ方式、光ディスクの断面図（図 6）



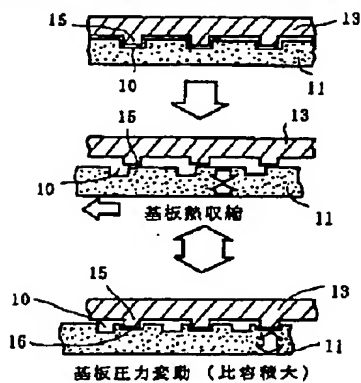
【図7】

光ディスク基板成形用金型（図7）



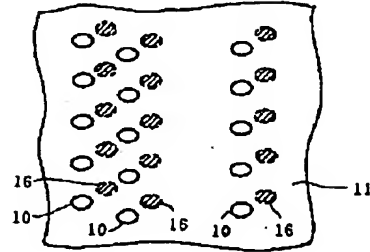
【図9】

不良信号マークの発生メカニズムの説明図（図9）



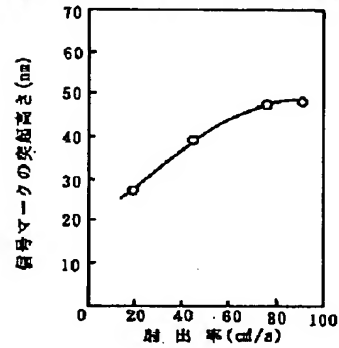
【図8】

多重転写した不良信号マークの状態を示す部分平面図（図8）



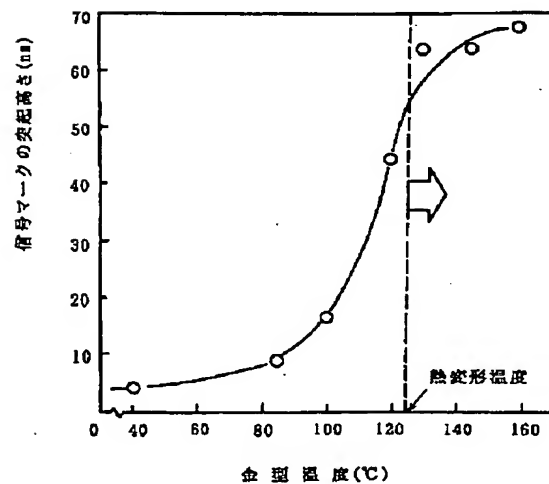
【図12】

図12 射出率と信号マークの突起高さの関係



【図10】

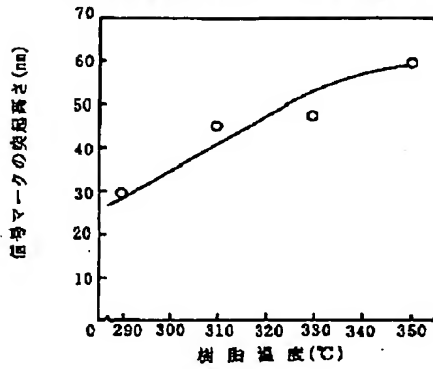
図10 金型温度と信号マークの突起高さの関係





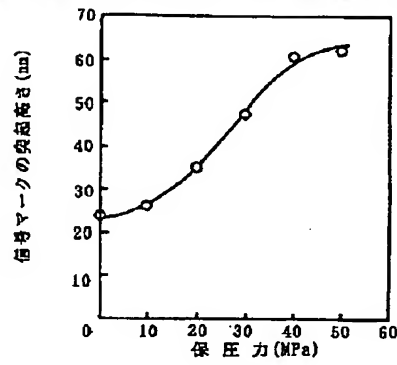
【図 1 1】

図 11 樹脂温度と信号マークの突起高さの関係



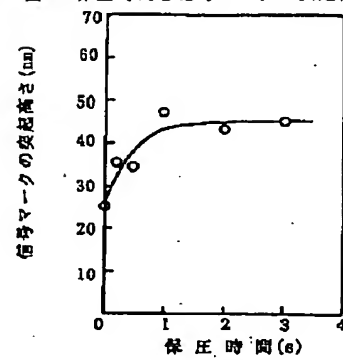
【図 1 3】

図 13 保圧力と信号マークの突起高さの関係



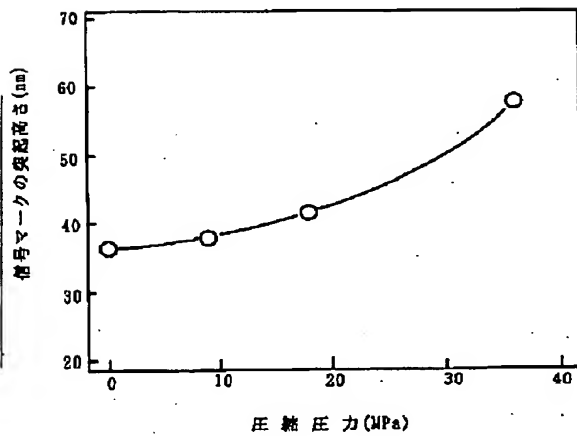
【図 1 4】

図 14 保圧時間と信号マークの突起高さの関係



【図 1 5】

図 15 圧縮圧力と信号マークの突起高さの関係



フロントページの続き

(72)発明者 尾島 正啓

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 加藤 恵三

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地

株式会社日立製作所中央研究所内